

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-46410

(43) 公開日 平成7年(1995)2月14日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H04N 1/41	C	9070-5C		
G06T 1/00				
9/00				
		8420-5L	G06F 15/66	310
		8420-5L		330 B
			審査請求 未請求	請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-184669

(22) 出願日 平成5年(1993)7月27日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 志村 典男

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

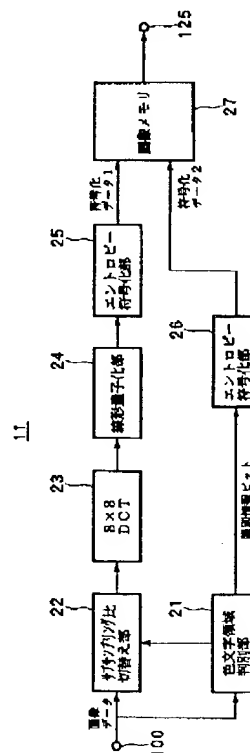
(74) 代理人 弁理士 大塚 康徳 (外1名)

(54) 【発明の名称】 カラー画像処理装置

(57) 【要約】

【目的】 画質劣化を抑えてカラー画像データを符号化する。

【構成】 色文字領域判別部21では入力カラー画像データを16×16画素のブロックに分割し、各ブロックが色文字を表している領域であるかどうかを調べる。サブサンプリング比切替部22では、その結果に従って、カラー画像データを構成する各色成分YCrCbについて、各ブロックのサンプリング比率がY:Cr:Cb=4:2:2であるか、或は、Y:Cr:Cb=4:1:1であるようにサンプリング比率を切り替える。そして、切り替えられたサンプリング比率に従ってサンプリングを行い、その後、DCT変換、線形量子化、エントロピー符号化を実行する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 カラー画像データを入力して符号化することが可能なカラー画像処理装置であって、カラー画像データを入力する入力手段と、前記入力手段によって入力されたカラー画像データを複数のブロックに分割し、前記複数のブロック各々が所定の色特性をもったブロックであるかどうかを判別する判別手段と、前記判別手段による判別結果に基づいて、前記複数のブロック各々について、前記複数のブロックに含まれる画素をサンプリングするサンプリング手段と、前記サンプリング手段によってサンプリングされた画素について符号化を行う第 1 符号化手段とを有することを特徴とするカラー画像処理装置。

【請求項 2】 前記複数のブロック各々に関する前記判別手段による判別結果の情報を符号化する第 2 符号化手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載のカラー画像処理装置。

【請求項 3】 前記判別手段による判別結果に基づいて、カラー画像データを構成する特定の色成分のデータについてのみ符号化を行うよう制御する制御手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載のカラー画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はカラー画像処理装置に関し、特に、カラー画像データを符号化して記憶できるカラー画像処理装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来よりカラー静止画像に対する高能率な圧縮符号化方式として知られているものに、現在国際標準化が進められている J P E G 方式（画像電子学会誌 Vol. 20, No. 1, 1991, pp50~58）がある。

【0003】 図 6 は J P E G 方式の処理手順の概要を示したブロック図である。

【0004】 J P E G 方式では、まず、入力画像データをサンプリングして、 $8 \times 8$  画素のブロックに分割し、各ブロックごとに 2 次元離散コサイン変換（以下、D C T という）を行う（図 6 の 6 2）。次に得られた  $8 \times 8$  の D C T 変換係数に対して、量子化テーブル（ $8 \times 8$  画素）を用いて係数位置ごとに異なるステップサイズで線形量子化する（図 6 の 6 3）。最後に量子化された D C T 変換係数のうち、D C 係数は 1 つ前の同一色成分のブロックの D C 係数との差分を取り、ハフマン符号化を行い、また A C 係数は、まずジグザグスキャンを行い、1 次元に変換し、連続する“0”の係数の長さと“0”以外の有効係数の組とでエントロピー符号化（2 次元ハフマン符号化）を行い（図 6 の 6 4）、得られた符号を符号化データとして出力する。

【0005】 さて、ここで、入力画像データが色空間

（A, B, C）で構成されていると、この時、各色成分の表現の仕方は、1 通りである必要はなく、例えば、以下に示すように各色成分の画素を表現することがある。

【0006】 （1） A, B, C 成分ともに  $X \times Y$  画素で構成する場合

（サブサンプリングなし）、図 7（a）～図 7（c）を参照。

【0007】 （2） A 成分は  $X \times Y$  画素で構成し、B と C 成分は横方向に  $1/2$  にサブサンプリングした  $(X/2) \times Y$  画素で構成する場合

（サブサンプリング比；A : B : C = 4 : 2 : 2）、図 8（a）～図 8（c）を参照。

【0008】 （3） A 成分は  $X \times Y$  画素で構成し、B と C 成分は横縦方向ともに  $1/2$  にサブサンプリングした  $(X/2) \times (Y/2)$  画素で構成する場合

（サブサンプリング比；A : B : C = 4 : 1 : 1）、図 9（a）～図 9（c）を参照。

【0009】 そして、その内任意のサブサンプリング比を用いてサブサンプリングを行ない（図 6 の 6 1）、その後 D C T 以下の処理を行なう場合がある。

【0010】 ここで、サブサンプリング比が 4 : 2 : 2 のときは（図 8（a）～図 8（c）の場合）、A 成分 4 ブロック、B 成分 2 ブロック、C 成分 2 ブロックが同一画像領域に対応している。このようにサブサンプリングを用いることで、例えば、B 成分、C 成分が視覚的にあまり影響を及ぼさないような色成分のときに、サブサンプリング比を A : B : C = 4 : 1 : 1 にすることで、より効果的な符号化を行なうことが可能となっている。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記従来例では、視覚特性を考慮しサブサンプリングを行ない符号化すると画像全体としては効率のよい符号化が行なえるものの、部分的に見ると画質の劣化等何らかの悪影響を及ぼしているような場合がある。

【0012】 例えば、入力画像データの色空間が Y C b C r で、サブサンプリング比が Y : C b : C r = 4 : 1 : 1 である場合、サブサンプリングされて符号化されたデータを復号化すると、黒文字部や自然画部に比べ色文字部などの色情報が重要な部分で画質の劣化が目立ってしまうことがあるという問題があった。

【0013】 本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、サブサンプリングによる利点を行かしつつ画質劣化の少ない効率的な符号化を行って画像圧縮が可能なカラー画像処理装置を提供することを目的とする。

## 【0014】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために本発明のカラー画像処理装置は、以下のような構成からなる。即ち、カラー画像データを入力して符号化することが可能なカラー画像処理装置であって、カラー画像データを入力する入力手段と、前記入力手段によって入

力されたカラー画像データを複数のブロックに分割し、前記複数のブロック各々が所定の色特性をもったブロックであるかどうかを判別する判別手段と、前記判別手段による判別結果に基づいて、前記複数のブロック各々について、前記複数のブロックに含まれる画素をサンプリングするサンプリング手段と、前記サンプリング手段によってサンプリングされた画素について符号化を行う第1符号化手段とを有することを特徴とするカラー画像処理装置を備える。

【0015】

【作用】以上の構成により本発明は、カラー画像データの符号化の前に、入力されたカラー画像データを複数のブロックに分割して、そのブロック各々が所定の色特性をもったブロックであるかどうかを調べ、その結果に基づいて、そのブロックに含まれる画素をサンプリングするよう動作する。

【0016】

【実施例】以下添付図面を参照して本発明の好適な実施例を詳細に説明する。

【0017】本実施例では入力画像データの色空間をY Cb Cr、サブサンプリング比を $Y : Cb : Cr = 4 : 1 : 1$ として、従来技術に従って符号化したとき、特に色文字領域で劣化が目立ったような場合に、その画像劣化を改善するような例について考える。

【0018】図1は、本発明の代表的な実施例である画像処理装置の全体構成の概要を示すブロック図である。

【0019】図1において、10は画像入力部であり、CCDセンサを含むイメージスキヤナ等の画像読取装置やホストコンピュータ、SVカメラ、ビデオカメラ等の外部機器のインタフェース等により構成される。画像入力部10から入力された画像データは、図2に示される画像記憶部11の入力端子100に供給される。12はオペレータが画像データの出力先の指定等を行う操作部、13は出力制御部であり、前者は画像データの出力先の選択、後者はメモリ読み出しの同期信号（画像出力部とともにプリンタエンジン部を構成する出力制御部からのITOP信号などや、例えば、操作部からのマニュアルキー入力により或は画像出力部からの画像出力部（プリンタ解像度）に応じた接続情報）の出力等を行う。125は画像記憶部の出力端子、126は画像記憶部11の同期信号の入力端子をそれぞれ示している。14はディスプレイ等の画像表示部、15は公衆回線やLANを介して画像データの送信を行う送信部、16は例えば感光体上にレーザビームを照射して潜像を形成し、これを可視画像化するレーザビームプリンタ等の画像出力部である。

【0020】なお、画像出力部16はインクジェットプリンタや熱転写プリンタ、ドットプリンタ等であつても良い。

【0021】図2は図1で示した画像記憶部11の詳細

な構成を示すブロック図である。

【0022】図2において、21は入力端子100に供給された画像データをDCTのブロック（ $8 \times 8$ 画素）4つからなる $16 \times 16$ 画素の領域に分割し、各領域が色文字領域であるかどうかを判定する色文字領域判別部、22は色文字領域と判定された領域に対しては、サブサンプル比を切替えて $Y : Cb : Cr = 4 : 2 : 2$ とするサブサンプル比切替部、23は $8 \times 8$ 画素のブロック単位にDCTを実行するDCT変換部、24は線形量子化部、25は量子化されたDCT変換係数のDC成分、AC成分ごとにエントロピー符号化を行うエントロピー符号化部、26は $16 \times 16$ 画素の領域が色文字領域であるかの判定結果を算術符号を用いた2値の符号化方式（例えばMMRなど）を用いてエントロピー符号化を行うエントロピー符号化部、27は符号化データを格納する画像メモリである。

【0023】次に、図2のような構成をもつ画像記憶部の動作について説明する。

【0024】まず、入力端子100に供給された画像データは色文字領域判別部11において、上述のように $16 \times 16$ 画素の領域に分割され、各領域が色文字領域であるかどうかを判定される。

【0025】その色文字領域の判定には、例えば、Y成分を2値化し（2値化閾値はヒストグラム等をみて適応的に決められる）それを横方向にスキャンした時の白黒反転回数がある閾値（T）より多く（文字部の判定）、かつ、その領域のCb、Crの値が何らかの色情報を持っているような画素のある領域を色文字領域とする方法や、文字部の判定にY成分のラプラシアンや微分フィルタを用いる方法、また、図3に示すようにマニュアル入力や何らかの前処理により予め色文字領域等の情報を与える方法などがある。

【0026】前述のいずれかの方法に従って、色文字領域と判定された領域に対しては、サブサンプリング比切替部22において、サブサンプリング比を切替えて、 $Y : Cb : Cr = 4 : 2 : 2$ とし、図8（a）～図8（c）に示したように、Y成分4ブロック、Cb成分2ブロック、Cr成分2ブロックに対して $8 \times 8$ 画素のDCTを行ない、また、色文字領域と判定されなかった領域に対しては、サブサンプリング比を $4 : 1 : 1$ のままとし、図9（a）～図9（c）に示したように、Y成分4ブロック、Cb成分1ブロック、Cr成分1ブロックに対して $8 \times 8$ 画素のDCTを行なう。

【0027】このときのサンプリング方法は、例えば、図4のように画素を単純に1つおきに抜き出してもいいし、また、隣りあう2つの画素の平均を取ってもよい。

【0028】以上のようにしてサブサンプリングされてDCTが施され、DCT変換係数が得られると、そのDCT変換係数は従来技術に従って量子化テーブルを用い量子化され、その量子化された値はDC成分、AC成分

ごとにエントロピー符号化を行い最終的に符号化データ1を得ることができる。

【0029】また、色文字領域判別部21は、 $16 \times 16$ 画素の領域が色文字領域であるかの判定結果を、識別情報ビット（例えば、その値が“1”であるなら色文字領域を、“0”であるならその他の情報とする）として出力する。この時、この識別情報ビットを、算術符号を用いた2値の符号化方式（例えば、MMRなど）を用いてエントロピー符号化を行い、符号化データ2として出力する。これにより、識別情報ビットによる符号量の増加を抑えることができる。

【0030】このようにして生成された符号化データは画像メモリ27に格納される。

【0031】従って本実施例によれば、入力された画像データから色文字領域を判別し、色文字領域についてはサブサンプリング比を4:2:2に、その他の領域については4:1:1に適応的に切替えてサブサンプリングをし、符号化処理をすることにより、色文字領域に対しては色の表現に重要なCb, Crの情報を多く与えることができるので、従来特に目立っていた色文字部の画質劣化を抑えることができ、かつ効率的に符号化を行うことができる。

【0032】なお、本実施例では、入力画像データの色空間にYCbCrを用いたが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、RGBなどの他の色空間を用いてもよい。また、サブサンプリング比を切替える領域として色文字領域を用いたが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0033】また、サブサンプリング比についても本実施例では各色成分の比4:1:1をと4:2:2を切替える例について説明したが本発明はこれに限定されるものではない。例えば、その比を4:4:4にしても良いし、また他のサブサンプリング比を用いてもよい。

【0034】また、サブサンプリング比を切替える領域の大きさについても、本実施例ではDCTのために分割された $8 \times 8$ 画素のブロック4個からなる $16 \times 16$ 画素の領域としたが本発明はこれに限定されるものではない。例えば、更に大きい領域や小さい領域を用いても問題はない。もちろん、DCTのブロックの大きさとして $8 \times 8$ 画素を用いたがこの大きさに限定はなく、またここでは、直交変換にDCTを用いたが、他の直交変換、例えばアダマール変換等を用いてもよい。

【0035】

【他の実施例】本実施例では、色空間がYCbCrで表現された入力画像をモノクロ領域とカラー領域とに領域を分割し、モノクロ領域に対してはカラーの情報を切り捨ててしまい、つまりY成分のみを符号化し、カラー領域に対しては例えばサブサンプリング比がY:Cb:Cr=4:2:2でサブサンプリングして符号化を行なう例について説明する。

【0036】図5は本実施例に従う画像記憶部11の詳細な構成を示すブロック図である。なお、図5に示す構成において、前述の実施例と共通の装置構成要素には同じ装置参照番号を付し、ここでの説明は省略する。

【0037】図5において、51は入力画像データを小さな領域のブロックに分割し、そのブロックがカラー領域であるか或はモノクロ領域であるかを判別するカラー・モノクロ領域判別部、52は与えられたサブサンプリング比で各ブロックのデータをサンプリングするサブサンプリング部である。

【0038】本実施例では、まず、カラー・モノクロ領域判別部51が入力画像データをDCTのブロック（ $8 \times 8$ 画素）を横方向に2つ並べて構成した $16 \times 8$ 画素の領域に分割し、この領域がモノクロ領域であるか、或は、カラー領域であるかを判定する。この判定では、入力画像データの各画素に関し、その画素がモノクロ画素の場合、Cb, Cr成分の値はある一定値になるという特性を考慮して、その一定値をとらない画素を持つ領域をカラー領域として判別するという方法を用いる。

【0039】また、前述の実施例で説明したように、マニュアル入力や何らかの前処理により予めモノクロ、カラー領域等の情報が与えるようにしてカラー・モノクロ領域を判別することもできる。

【0040】さてカラー・モノクロ領域判別部51によってカラー領域と判定されたブロックのデータはサブサンプリング部52に入力される。サブサンプリング部52では、入力データを、サブサンプリング比Y:Cb:Cr=4:2:2でサブサンプリングを行ない、サブサンプリングされたデータをDCT変換部23に入力して、以下従来例と同様な符号化を実行する。

【0041】これに対して、モノクロ領域と判定されたブロックのデータは、Cb, Cr成分については符号化せずY成分のデータのみDCT変換部23に入力して、従来例と同様な符号化を行なう。なお、Cb, Cr成分については、Cb, Crの値がある一定値をとることが分かっているため、Cb, Cr成分は符号化せず、その値を符号化データのヘッダ情報として画像メモリ27に出力する。また、符号化、復号化を行なう装置がその値を予め認識していれば特にその値を符号化データに付けなくても良い。

【0042】また、カラー・モノクロ領域判別部51は、各ブロックがモノクロ領域であるかカラー領域であるかの判定結果を、識別情報ビット（例えば、その値が“1”であるならモノクロ領域であることを、一方その値が“0”であるならカラー領域であることを表す）としてエントロピー符号化部26に出力する。そして、エントロピー符号化部26でこれを前述の実施例と同様に符号化し識別情報ビットによる符号量の増加を抑えて、エントロピー符号化部25から出力される符号化データに付け加えて画像メモリ27に出力する。

7

【0043】これにより、この符号化データの復号時に識別情報ビットに基づいたモノクロ領域の処理、カラー領域の処理を切替えることができるようになる。

【0044】従って本実施例に従えば、モノクロ領域、カラー領域を判別し、カラー領域に対しては従来どおりの符号化処理を行ない、またモノクロ領域に対してはY成分のみ同様の符号化を行ない、Cb、Cr成分については符号化を行わず、その値を直接ヘッダ情報として出力する。この結果、モノクロ領域のCb、Cr成分を符号化するといったような冗長な符号化を行わずに済み、符号量を減少させることができる。

【0045】なお本実施例ではモノクロ領域のCb、Cr成分を切り捨てていたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、前述の実施例ですでに説明したように、Y成分に比べCb、Cr成分を重要視しないようなサブサンプリング比（例えば4：1：1）などを用いることによっても符号化効率の向上が図ることができる。

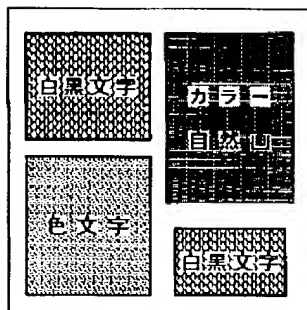
【0046】また、本発明は入力画像の色空間、直交変換方式、直交変換におけるブロックサイズ、カラー・モノクロ判定の領域サイズ等に関して、本実施例で述べた例に限定されるものではないことは言うまでもない。

【００４７】尚、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても良いし、１つの機器から成る装置に適用しても良い。また、本発明はシステム或は装置にプログラムを供給することによって達成される場合にも適用できることは言うまでもない。

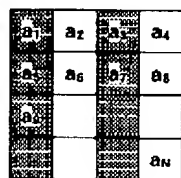
【 0 0 4 8 】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、入力されたカラー画像データを複数のブロックに分割して、そのブロック各々が所定の色特性をもったブロックであるかどうかを調べ、その結果に基づいて、そのブロックに含まれる画素をサンプリングした後、符号化を行

【図 3】



【図 4】



8

うので、画像の色特性が考慮された、即ち、画質劣化の少ない符号化データが得られるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の代表的な実施例である画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図２】図１に示した画像記憶部の詳細な構成を示すブロック図である。

【図3】 予め領域が構造化されている画像の例を示す図である。

10 【図4】画像データを横方向に1/2の率でサンプリングする様子を示す図である。

【図５】他の実施例に従う画像記憶部の構成を示すブロック図である。

【図6】従来の画像圧縮符号化方式を示す処理の構成図である。

【図7】画像を表わす色空間のA, B, C成分ともサブサンプリングしない場合の画像ブロックを示す図である。

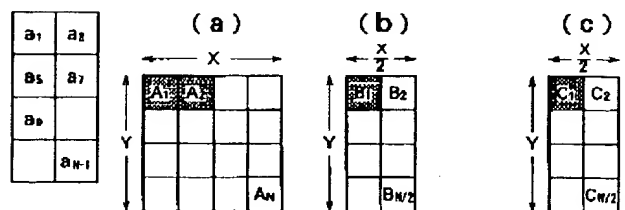
【図8】サブサンプル比A : B : C = 4 : 2 : 2でサブ  
20 サンプリングする場合の画像ブロックを示す図である。

【図9】サブサンプル比A : B : C = 4 : 1 : 1でサブサンプリングする場合の画像ブロックを示す図である。

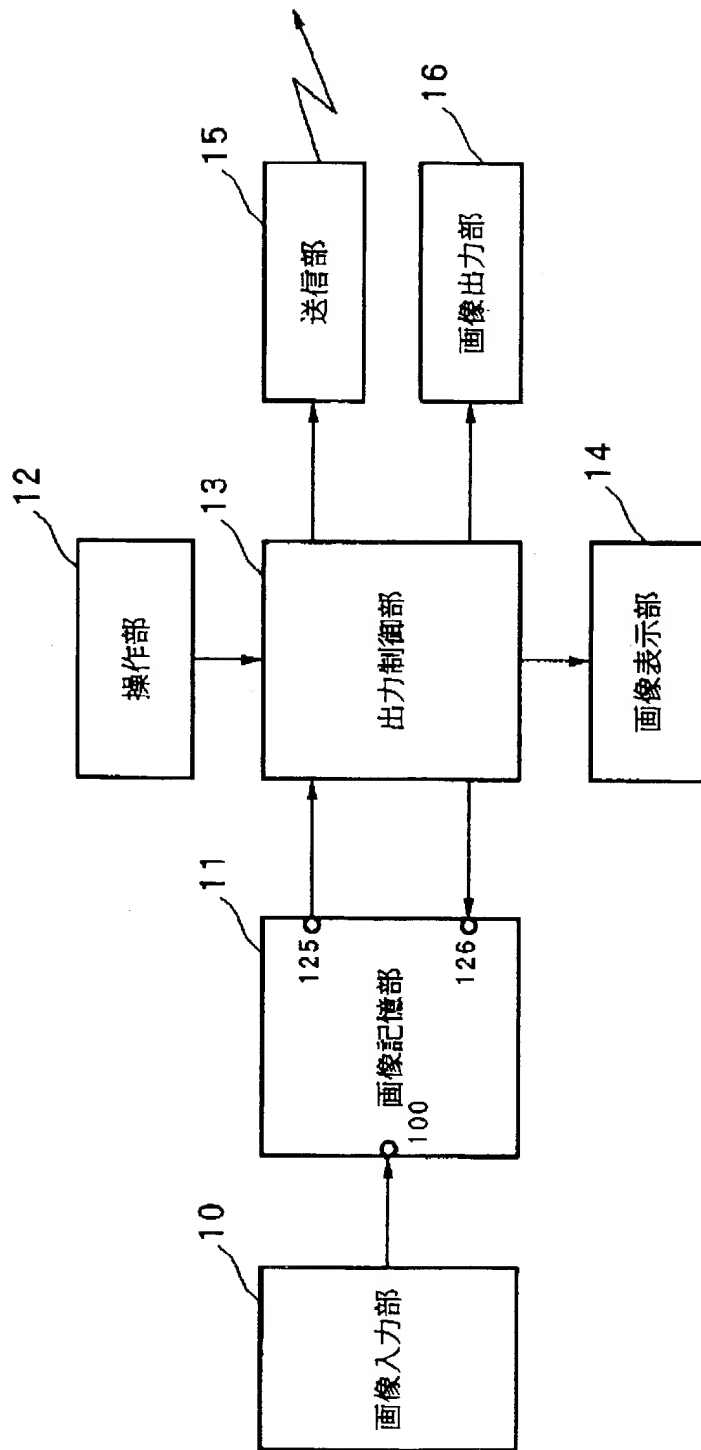
【符号の説明】

- 1 1 画像記憶部  
2 1 色文字領域判別部  
2 2 サブサンプリング切替部  
2 3 DCT変換部  
2 4 線形量子化部  
2 5、2 6 エントロピー符号化部  
2 7 画像メモリ部  
5 1 カラー・モノクロ領域判別部  
5 2 サブサンプリング部

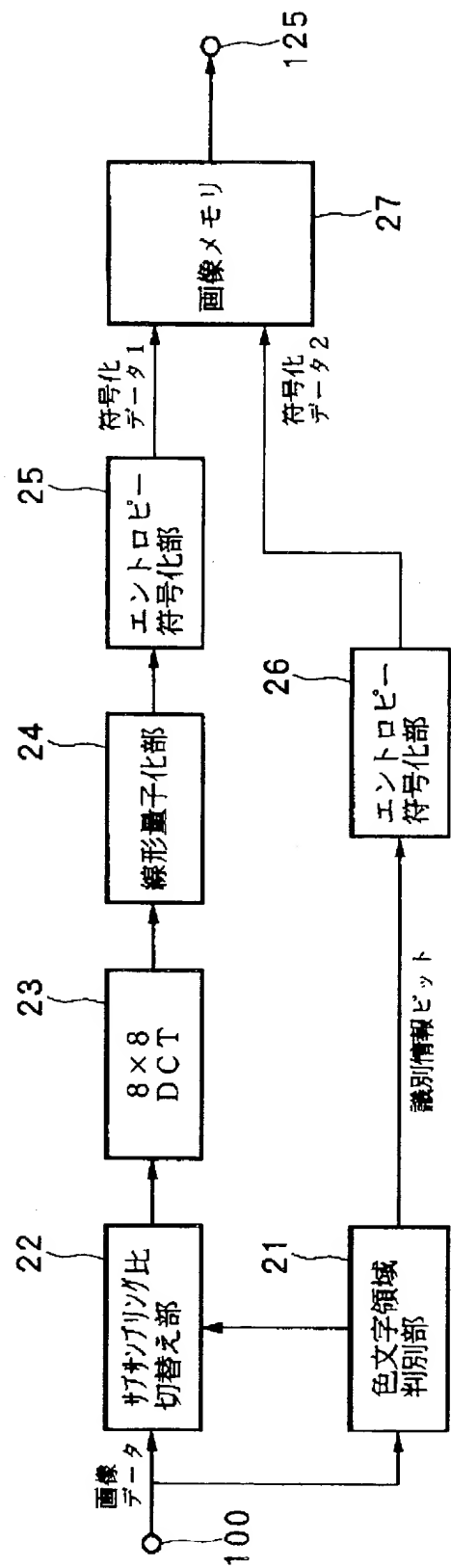
【图 8】



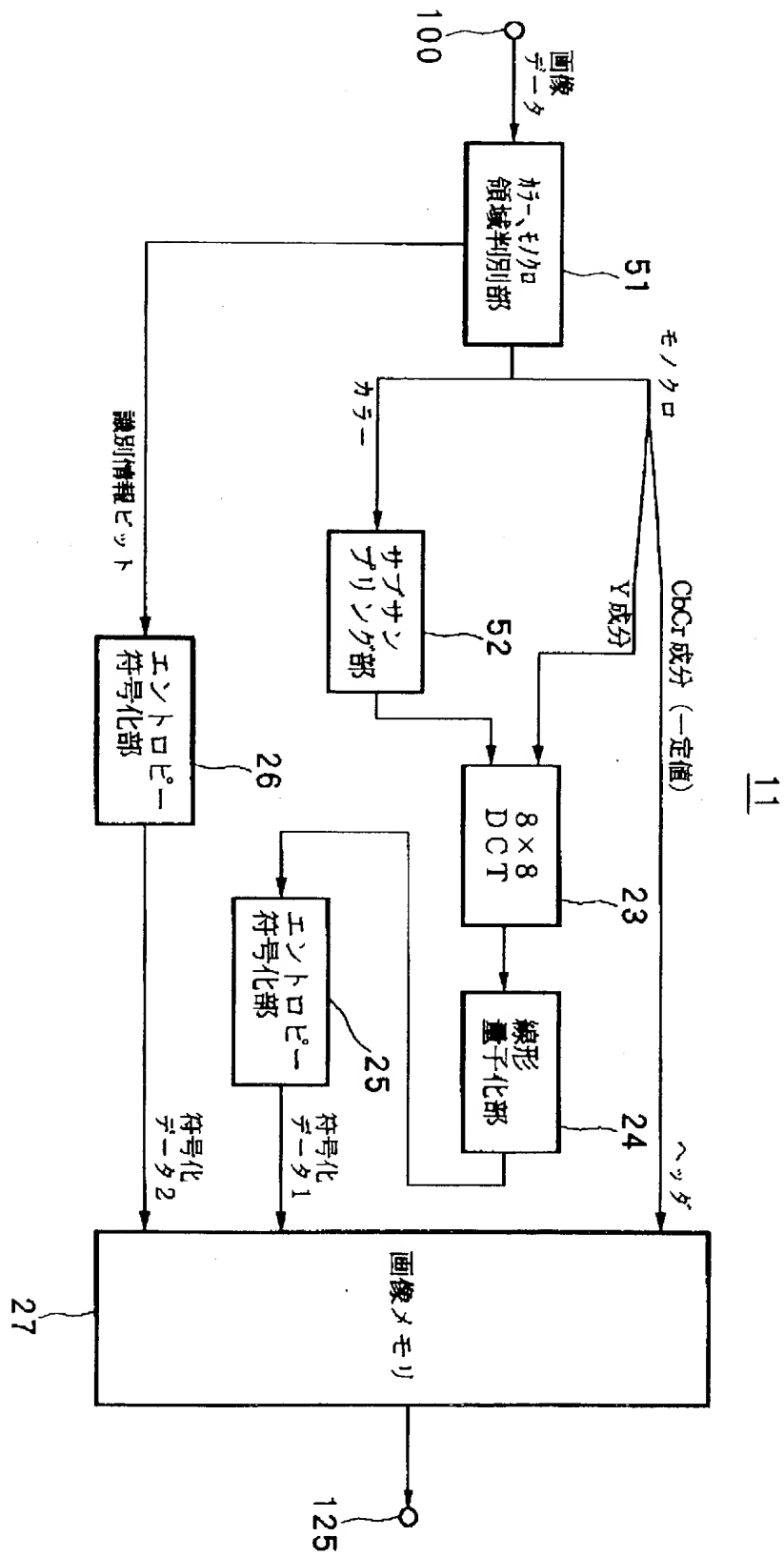
【図 1】



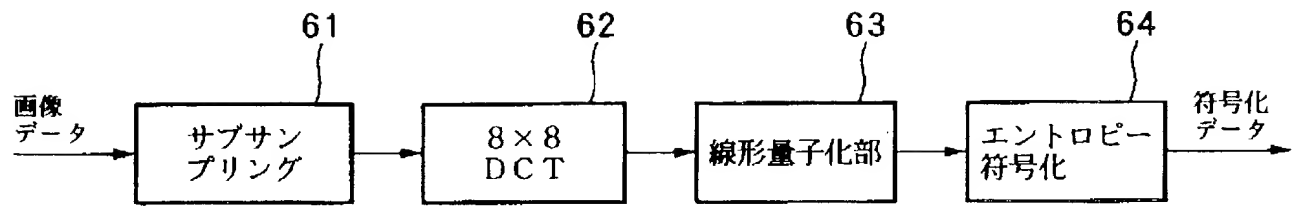
【図 2】



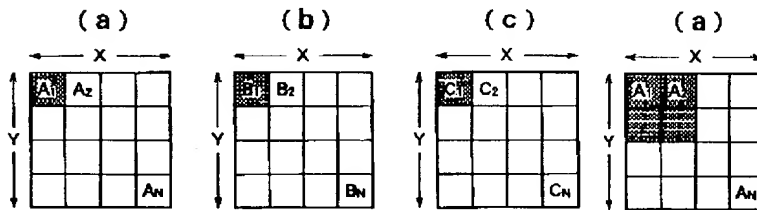
【図5】



【図 6】



【図 7】



【図 9】

